



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0055992  
(43) 공개일자 2020년05월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)  
H01L 51/56 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 27/323 (2013.01)  
H01L 27/3244 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0139766  
(22) 출원일자 2018년11월14일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
김병후  
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245  
김민주  
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
이승찬

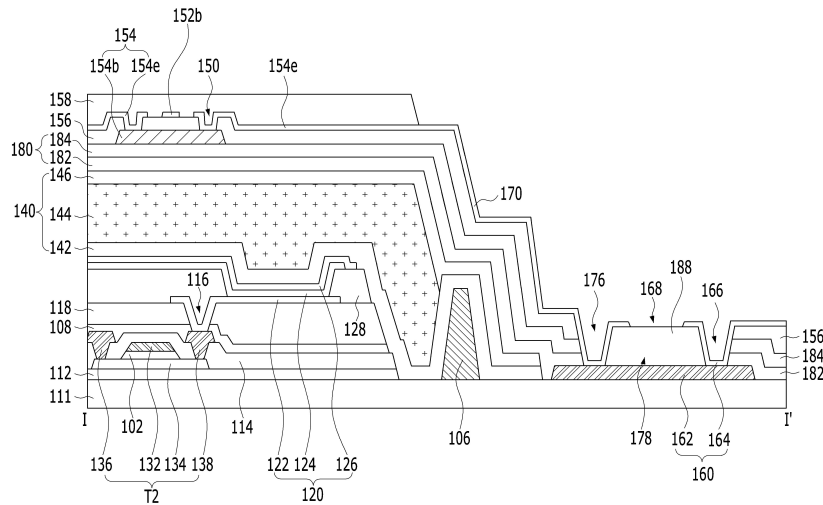
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 공정 단순화 및 터치 감도를 향상시킬 수 있는 표시 장치에 관한 것으로, 본 발명에 따른 터치 센서를 가지는 표시 장치는 봉지 유닛 상에 배치되는 터치 센서와, 봉지 유닛과 상기 터치 센서 사이에 배치되는 중간층과, 중간층의 상부 또는 하부에 배치되는 유기막을 구비한다. 이러한 본 발명의 중간층은 유기막보다 유전율이 낮은 제1 중간층과, 제1 중간층보다 경도가 높은 제2 중간층을 구비함으로써 터치 감도 향상시킬 수 있으며 공정을 단순화할 수 있다.

대표도 - 도3



- (52) CPC특허분류  
*H01L 51/5253* (2013.01)  
*H01L 51/56* (2013.01)
- (72) 발명자  
**홍은표**  
경기도 과주시 월롱면 엘지로 245  
**이재원**  
경기도 과주시 월롱면 엘지로 245  
**박상훈**  
경기도 과주시 월롱면 엘지로 245  
**원상혁**  
경기도 과주시 월롱면 엘지로 245

- 장재만**  
경기도 과주시 월롱면 엘지로 245  
**김성진**  
경기도 과주시 월롱면 엘지로 245  
**장재형**  
경기도 과주시 월롱면 엘지로 245

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기관 상에 배치되는 발광 소자와;  
상기 발광 소자 상에 배치되는 봉지 유닛과;  
상기 봉지 유닛 상에 배치되는 터치 센서와;  
상기 봉지 유닛과 상기 터치 센서 사이에 배치되며 제1 및 제2 중간층을 포함하는 중간층을 구비하며,  
상기 제1 중간층은 상기 유기막보다 유전율이 낮으며,  
은 제2 중간층은 상기 제1 중간층보다 경도가 높은 표시 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
상기 제1 중간층의 유전율은 2.5 이상 3.5미만인 표시 장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,  
상기 제1 중간층은 Si-O결합을 가지는 실록산계 고분자 바인더와 다공성 입자를 포함하는 표시 장치.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,  
상기 실록산계 고분자 바인더는 고리형 결합 구조를 가지는 표시 장치.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,  
상기 제2 중간층은 실록산계열과 실리카의 혼성으로 이루어지는 표시 장치.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,  
상기 제2 중간층의 상부 영역의 경도는 상기 제2 중간층의 하부 영역의 경도보다 높은 표시 장치.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,  
상기 하부 영역은 상기 상부 영역보다 두꺼운 표시 장치.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,  
상기 중간층의 상부 또는 하부에 배치되는 유기막과;  
상기 터치 센서 상에 배치되는 터치 보호막과;  
상기 터치 센서와 접촉되며 상기 봉지유닛의 측면을 따라 배치되는 라우팅 라인과;

상기 라우팅 라인과 접속되는 터치 패드와;  
 상기 터치 패드와 상기 발광 소자 사이에 배치되는 댄을 더 구비하며,  
 상기 유기막은 상기 터치 보호막, 상기 댄 및 상기 봉지 유닛의 유기 봉지층 중 어느 하나인 표시 장치.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,  
 상기 라우팅 라인은 상기 제2 중간층과 접촉하는 표시 장치.

**청구항 10**

제 8 항에 있어서,  
 상기 터치 센서는 터치 절연막을 사이에 두고 교차하는 터치 센싱 라인 및 터치 구동 라인을 포함하며,  
 상기 터치 패드는  
 상기 기판 상에 배치되는 터치 패드 하부 전극과;  
 상기 제1 및 제2 중간층과 상기 터치 절연막을 관통하는 터치 패드 컨택홀을 통해 노출된 상기 터치 패드 하부 전극과 접속되는 터치 패드 상부 전극을 구비하는 표시 장치.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,  
 상기 라우팅 라인은 상기 제1 및 제2 중간층과 상기 터치 절연막을 관통하는 라우팅 컨택홀을 통해 노출된 상기 터치 패드 하부 전극과 접속되는 표시 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 특히 공정 단순화 및 터치 감도를 향상시킬 수 있는 표시 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 터치 스크린은 표시장치 등의 화면에 나타난 지시 내용을 사람의 손 또는 물체로 선택하여 사용자의 명령을 입력할 수 있도록 한 입력장치이다. 즉, 터치 스크린은 사람의 손 또는 물체에 직접 접촉된 접촉위치를 전기적 신호로 변환하며, 접촉위치에서 선택된 지시 내용이 입력신호로 받아들여진다. 이와 같은 터치 스크린은 키보드 및 마우스와 같이 표시장치에 연결되어 동작하는 별도의 입력장치를 대체할 수 있기 때문에 그 이용범위가 점차 확장되고 있는 추세이다.

[0003] 이와 같은 터치 스크린은 일반적으로 액정 표시 패널 또는 유기 전계 발광 표시 패널과 같은 표시 패널의 전면 접착제를 통해 부착되는 경우가 많다. 이 경우, 터치 스크린이 별도로 제작되어 표시 패널의 전면면에 부착되므로, 부착 공정의 추가로 공정이 복잡해지는 문제점이 있다. 또한, 종래 접착제는 고유전율을 가지므로 터치 센서와 발광 소자 사이의 기생 커패시터의 용량값이 커 터치 감도가 저하되는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 공정 단순화 및 터치 감도를 향상시킬 수 있는 표시 장치를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 터치 센서를 가지는 표시 장치는 봉지 유닛 상에 배치되는 터치

센서와, 봉지 유닛과 상기 터치 센서 사이에 배치되는 중간층과, 중간층의 상부 또는 하부에 배치되는 유기막을 구비한다. 이러한 본 발명의 중간층은 유전율이 낮은 제1 중간층과, 제1 중간층보다 경도가 높은 제2 중간층을 구비함으로써 터치 감도 향상시킬 수 있으며 공정을 단순화할 수 있다.

**발명의 효과**

[0006] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 접착제를 통해 터치 스크린이 유기 발광 표시 장치에 부착되는 종래 유기 발광 표시 장치와 달리 봉지유닛 상에 터치 전극들이 배치됨으로써 별도의 접착 공정이 불필요해져 공정이 단순화되며 비용을 절감할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 저유전율을 가지는 제1 중간층과, 고경도를 가지는 제2 중간층을 포함하는 중간층이 터치 센서와 봉지 유닛 사이에 배치됨으로써 터치 감도 향상시킬 수 있으며 수분 투습을 차단할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0007] 도 1은 본 발명에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 사시도이다.  
 도 2는 도 1에 도시된 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이다.  
 도 3은 도 1에서 선 "I-I'"를 따라 절취한 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.  
 도 4a는 도 3에 도시된 제1 중간층의 실록산계 고분자 바인더를 나타내는 도면이며, 도 4b는 비교예의 아크릴계 바인더를 나타내는 도면이다.  
 도 5는 도 4a에 도시된 실록산계 고분자 바인더의 구조에 따른 유전율을 설명하기 위한 그래프이다.  
 도 6은 도 3에 도시된 제1 중간층의 다공성 입자를 나타내는 사시도이다.  
 도 7a 및 도 7b는 도 3에 도시된 제2 중간층의 실시예들을 나타내는 도면이다.  
 도 8a 내지 도 8e는 도 3에 도시된 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도들이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0008] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시 예를 상세하게 설명한다.  
 [0009] 도 1은 본 발명에 따른 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치를 나타내는 사시도이다.  
 [0010] 도 1에 도시된 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치는 기판(111) 상에 매트릭스 형태로 배열된 다수의 서브 화소들(PXL)과, 다수의 서브 화소들(PXL) 상에 배치된 봉지 유닛(140)와, 봉지 유닛(140) 상에 배치된 상호 정전 용량(Cm)을 구비한다.  
 [0011] 이 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치는 디스플레이 기간 동안 발광 소자(120)를 포함하는 다수의 서브 화소들(PXL)을 통해 영상을 표시한다. 그리고, 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치는 터치 기간동안 사용자의 터치에 의한 상호 정전 용량(mutual capacitance)(Cm; 터치 센서)의 변화량 감지하여 터치 유무 및 터치 위치를 센싱한다.  
 [0012] 이러한 터치 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치는 도 2에 도시된 바와 같이 기판(111) 상에 마련되는 액티브 영역(AA)과, 액티브 영역(AA)의 주변에 배치되는 비액티브 영역(NA)으로 구분된다. 기판(111)은 벤딩이 가능하도록 가요성(flexibility)을 가지는 플라스틱 재질로 형성된다. 예를 들어, 기판은 PI(Polyimide), PET(polyethylene terephthalate), PEN(polyethylene naphthalate), PC(polycarbonate), PES(polyethersulfone), PAR(polyarylate), PSF(polysulfone), COC(cyclic-olefin copolymer) 등의 재질로 형성된다.  
 [0013] 액티브 영역(AA)은 매트릭스 형태로 배열된 단위 화소를 통해 영상을 표시한다. 단위 화소는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소로 구성되거나, 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 및 백색(W) 서브 화소로 구성된다.  
 [0014] 각 서브 화소(PXL)들은 화소 구동 회로와, 화소 구동 회로와 접속되는 발광 소자(120)를 구비한다.  
 [0015] 화소 구동 회로는 도 1에 도시된 바와 같이 스위칭 트랜지스터(T1), 구동 트랜지스터(T2) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다. 한편, 본 발명에서는 화소 구동 회로가 2개의 트랜지스터(T)와 1개의 커패시터(C)를 구비하는 구조를 예로 들어 설명하였지만, 이를 한정하는 것은 아니다. 즉, 3개 이상의 트랜지스터(T)와 1개 이상의

캐패시터(C)를 구비하는 3T1C구조 또는 3T2C구조의 화소 구동 회로를 이용할 수도 있다.

- [0016] 스위칭 트랜지스터(T1)는 스캔 라인(SL)에 스캔 펄스가 공급되면 턴-온되어 데이터 라인(DL)에 공급된 데이터 신호를 스토리지 캐패시터(Cst) 및 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 전극으로 공급한다.
- [0017] 구동 트랜지스터(T2)는 그 구동 트랜지스터(T2)의 게이트 전극에 공급되는 데이터 신호에 응답하여 고전압(VDD) 공급 라인으로부터 발광 소자(120)로 공급되는 전류를 제어함으로써 발광 소자(120)의 발광량을 조절하게 된다. 그리고, 스위칭 트랜지스터(T1)가 턴-오프되더라도 스토리지 캐패시터(Cst)에 충전된 전압에 의해 구동 트랜지스터(T2)는 다음 프레임의 데이터 신호가 공급될 때까지 일정한 전류를 공급하여 발광 소자(120)가 발광을 유지하게 한다.
- [0018] 이러한 구동 박막트랜지스터(T2)는 도 3에 도시된 바와 같이 버퍼층(112) 상에 배치되는 반도체층(134)과, 게이트 절연막(102)을 사이에 두고 반도체층(134)과 중첩되는 게이트 전극(132)과, 층간 절연막(114) 상에 형성되어 반도체층(134)과 접촉하는 소스 및 드레인 전극(136, 138)을 구비한다. 여기서, 반도체층(134)은 비정질 반도체 물질, 다결정 반도체 물질 및 산화물 반도체 물질 중 적어도 어느 하나로 형성된다.
- [0019] 발광 소자(120)는 애노드 전극(122)과, 애노드 전극(122) 상에 형성되는 적어도 하나의 발광 스택(124)과, 발광 스택(124) 위에 형성된 캐소드 전극(126)을 구비한다.
- [0020] 애노드 전극(122)은 화소 평탄화층(118)을 관통하는 화소 콘택홀을 통해 노출된 구동 박막트랜지스터(T2)의 드레인 전극(138)과 전기적으로 접속된다. 한편, 애노드 전극(122)과 구동 트랜지스터(T2) 사이에는 화소 평탄화층(118) 뿐만 아니라, 무기 보호층(도시하지 않음)도 배치될 수도 있다.
- [0021] 적어도 하나의 발광 스택(124)은 बैं크(128)에 의해 마련된 발광 영역의 애노드 전극(122) 상에 형성된다. 적어도 하나의 발광 스택(124)은 애노드 전극(122) 상에 정공 관련층, 유기 발광층, 전자 관련층 순으로 또는 역순으로 적층되어 형성된다. 이외에도 발광 스택(124)은 전하 생성층을 사이에 두고 대향하는 제1 및 제2 발광 스택들을 구비할 수도 있다. 이 경우, 제1 및 제2 발광 스택 중 어느 하나의 유기 발광층은 청색광을 생성하고, 제1 및 제2 발광 스택 중 나머지 하나의 유기 발광층은 노란색-녹색광을 생성함으로써 제1 및 제2 발광 스택을 통해 백색광이 생성된다. 이 발광스택(124)에서 생성된 백색광은 발광 스택(124) 상부 또는 하부에 위치하는 컬러 필터에 입사되므로 컬러 영상을 구현할 수 있다. 이외에도 별도의 컬러 필터 없이 각 발광 스택(124)에서 각 서브 화소에 해당하는 컬러광을 생성하여 컬러 영상을 구현할 수도 있다. 즉, 적색(R) 서브 화소의 발광 스택(124)은 적색광을, 녹색(G) 서브 화소의 발광 스택(124)은 녹색광을, 청색(B) 서브 화소의 발광 스택(124)은 청색광을 생성할 수도 있다.
- [0022] 캐소드 전극(126)은 발광 스택(124)을 사이에 두고 애노드 전극(122)과 대향하도록 형성되며 저전압(VSS) 공급 라인과 접속된다.
- [0023] 봉지 유닛(140)은 외부의 수분이나 산소에 취약한 발광 소자(120)로 외부의 수분이나 산소가 침투되는 것을 차단한다.
- [0024] 이를 위해, 봉지 유닛(140)은 적어도 1층의 무기 봉지층(142, 146)과, 적어도 1층의 유기 봉지층(144)을 구비한다. 본 발명에서는 제1 무기 봉지층(142), 유기 봉지층(144) 및 제2 무기 봉지층(146)이 순차적으로 적층된 봉지 유닛(140)의 구조를 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0025] 제1 무기 봉지층(142)은 캐소드 전극(126)이 형성된 기판(111) 상에 형성된다. 제2 무기 봉지층(146)은 유기 봉지층(144)이 형성된 기판(111) 상에 형성되며, 제1 무기 봉지층(142)과 함께 유기 봉지층(144)의 상부면, 하부면 및 측면을 둘러싸도록 형성된다.
- [0026] 이 제1 및 제2 무기 봉지층(142, 146)은 외부의 수분이나 산소가 발광 스택(124)으로 침투하는 것을 최소화하거나 차단한다. 제1 및 제2 무기 봉지층(142, 146)은 질화실리콘(SiNx), 산화 실리콘(SiOx), 산화질화실리콘(SiON) 또는 산화 알루미늄(Al2O3)과 같은 저온 증착이 가능한 무기 절연 재질로 형성된다. 이에 따라, 제1 및 제2 무기 봉지층(142, 146)은 저온 분위기에서 증착되므로, 제1 및 제2 무기 봉지층(142, 146)의 증착 공정시 고온 분위기에 취약한 발광 스택(124)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0027] 유기 봉지층(144)은 유기 발광 표시 장치의 휘어짐에 따른 각 층들 간의 응력을 완화시키는 완충역할을 하며, 평탄화 성능을 강화한다. 이 유기 봉지층(144)은 제1 무기 봉지층(142)이 형성된 기판(111) 상에 PCL, 아크릴 수지, 에폭시 수지, 폴리이미드, 폴리에틸렌 또는 실리콘옥시카본(SiOC)과 같은 비광광성 유기 절연 재질 또는 포토아크릴과 같은 감광성 유기 절연 재질로 형성된다. 이러한 유기 봉지층(144)은 비액티브 영역(NA)을 제외

한 액티브 영역(AA)에 배치된다. 이 때, 댐(106)은 유기 봉지층(144)이 비액티브 영역(NA)으로 확산되는 것을 차단하도록 배치된다.

- [0028] 이와 같은, 봉지 유닛(140)의 액티브 영역(AA)에는 터치 절연막(156)을 사이에 두고 터치 센싱 라인(154) 및 터치 구동 라인(152)이 교차되게 배치된다. 이 터치 센싱 라인(154)과 터치 구동 라인(152)의 교차부에는 상호 정전 용량(mutual capacitance; Cm)이 형성된다. 이에 따라, 상호 정전 용량(Cm)은 터치 구동 라인(152)에 공급되는 터치 구동 펄스에 의해 전하를 충전하고, 충전된 전하를 터치 센싱 라인(154)으로 방전함으로써 터치 센서의 역할을 하게 된다.
- [0029] 터치 구동 라인(152)은 다수의 제1 터치 전극들(152e)과, 다수의 제1 터치 전극들(152e) 사이를 전기적으로 연결하는 제1 브릿지들(152b)을 구비한다.
- [0030] 다수의 제1 터치 전극들(152e)은 터치 절연막(156) 상에서 제1 방향인 Y 방향을 따라 일정한 간격으로 이격된다. 이러한 다수의 제1 터치 전극들(152e) 각각은 제1 브릿지(152b)를 통해 인접한 제1 터치 전극(152e)과 전기적으로 연결된다.
- [0031] 제1 브릿지(152b)는 제1 터치 전극(152e)과 동일 평면인 터치 절연막(156) 상에 배치되어 별도의 컨택홀 없이 제1 터치 전극(152e)과 전기적으로 접속된다. 이 제1 브릿지(152b)는 बैं크(128)와 중첩되도록 배치되므로 제1 브릿지(152b)에 의해 개구율이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0032] 터치 센싱 라인(154)은 다수의 제2 터치 전극들(154e)과, 다수의 제2 터치 전극들(154e) 사이를 전기적으로 연결하는 제2 브릿지들(154b)을 구비한다.
- [0033] 다수의 제2 터치 전극들(154e)은 터치 절연막(156) 상에서 제2 방향인 X방향을 따라 일정한 간격으로 이격된다. 이러한 다수의 제2 터치 전극들(154e) 각각은 제2 브릿지(154b)를 통해 인접한 제2 터치 전극(154e)과 전기적으로 연결된다.
- [0034] 제2 브릿지(154b)는 제2 무기 봉지층(146) 상에 형성되며 터치 절연막(156)을 관통하는 터치 컨택홀(150)을 통해 제2 터치 전극(154e)과 전기적으로 접속된다. 이 제2 브릿지(154b)는 제1 브릿지(152b)와 마찬가지로 बैं크(128)와 중첩되도록 배치되므로 제2 브릿지(154b)에 의해 개구율이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0035] 한편, 도 3에서는 제2 브릿지(154b)가 봉지 유닛의 최상부에 배치되는 제2 무기 봉지층(146) 상에서 제2 무기 봉지층(146)과 접촉하는 구조를 예로 들어 설명하였지만, 이외에도 제1 및 제2 터치 전극(152a,152b)과 제1 브릿지(152b) 중 적어도 어느 하나가 제2 무기 봉지층(146) 상에서 제2 무기 봉지층(146)과 접촉하고, 제2 브릿지(154b)는 터치 절연막(156) 상에 배치될 수도 있다.
- [0036] 비액티브 영역(NA)에는 데이터 라인(DL), 스캔 라인(SL), 저전압(VSS) 공급 라인 및 고전압(VDD) 공급 라인 중 적어도 어느 하나와 접속된 표시 패드(130)와, 라우팅 라인(170)과 접속되는 터치 패드(160)가 배치된다. 이 표시 패드(130) 및 터치 패드(160)는 기판(111)의 일측 및 타측 영역 중 적어도 어느 한 영역에 배치되는 비액티브 영역(NA)에 배치되거나, 터치 패드(160) 및 표시 패드(130)가 서로 다른 비액티브 영역(NA)에 배치될 수 있다. 한편, 터치 패드(160) 및 표시 패드(130)는 도 2의 구조에 한정되지 않고, 표시 장치의 설계사향에 따라 다양하게 변경 가능하다.
- [0037] 터치 패드(160) 및 표시 패드(130) 각각은 봉지 유닛(140)에 의해 노출된 기판(111) 상부에 배치된다. 즉, 터치 패드(160) 및 표시 패드(130) 각각은 봉지 유닛(140) 하부에 배치되는 기판(111), 버퍼층(112), 층간 절연막(114), 보호막(108), 평탄화막(118) 중 적어도 어느 하나 상에 배치된다.
- [0038] 터치 패드(160)는 터치 패드 하부 전극(162)과, 그 터치 패드 하부 전극(162)과 접촉하는 터치 패드 상부 전극(164)을 구비한다.
- [0039] 터치 패드 하부 전극(162)은 게이트 전극(132) 및 드레인 전극(138) 중 적어도 어느 하나와 동일 재질로 기판 상에 형성된다. 예를 들어, 터치 패드 하부 전극(162)은 드레인 전극(138)과 동일 재질로 동일 평면인 기판(111) 상에 배치된다. 이 터치 패드 하부 전극(162)은 제1 및 제2 중간층(182,184)과 터치 절연막(156)을 관통하는 라우팅 컨택홀(176)을 통해 노출되어 라우팅 라인(170)과 전기적으로 접속된다.
- [0040] 터치 패드 상부 전극(164)은 터치 패드 하부 전극(162)을 통해 라우팅 라인(170)과 접속된다. 이 터치 패드 상부 전극(164)은 제1 및 제2 중간층(182,184)과 터치 절연막(156)을 관통하는 터치 패드 컨택홀(166)을 통해 노출된 터치 패드 하부 전극(162)과 전기적으로 접속된다. 이러한 터치 패드 상부 전극(164)은 터치 전극

(152e, 154e)과 동일 평면 상에 동일 재질로 형성된다.

- [0041] 이러한 터치 패드(160) 및 표시 패드(130)가 배치되는 비액티브 영역(NA)은 기관(111)을 구부리거나 접을 수 있는 벤딩 영역(BA)을 포함한다. 벤딩 영역(BA)은 터치 패드(160) 및 표시 패드(130)와 같이 표시 기능을 하지 않는 영역을 액티브 영역(AA)의 배면으로 위치시키기 위해 벤딩되는 영역에 해당한다. 이 벤딩 영역(BA)은 도 2에 도시된 바와 같이 터치 패드(160) 및 표시 패드(130)와, 액티브 영역(AA) 사이에 해당하는 비액티브 영역(NA)의 상측 내에 배치된다. 이외에도 벤딩 영역(BA)은 비액티브 영역(NA)의 상하좌우측 중 적어도 한측 내에 배치될 수도 있다. 이에 따라, 표시 장치의 전체 화면에서 액티브 영역(AA)이 차지하는 면적이 최대화되고 비액티브 영역(NA)에 해당하는 면적이 최소화된다.
- [0042] 이 벤딩 영역(BA)에는 도 2에 도시된 바와 같이 벤딩 영역(BA)을 가로지르도록 라우팅 라인(170)이 배치되며, 도 3에 도시된 바와 같이 벤딩 영역(BA)이 쉽게 벤딩되도록 크랙 방지층(188) 및 적어도 하나의 개구부(168, 178)가 배치된다.
- [0043] 크랙 방지층(188)은 무기 절연막보다 변형률이 크며 내충격성이 강한 유기 절연 재질로 이루어진다. 예를 들어, 크랙 방지층(188)은 평탄화층(118) 및 बैं크(128) 중 적어도 어느 하나 형성시 함께 형성되므로, 크랙 방지층(188)은 평탄화층(118) 및 बैं크(128) 중 적어도 어느 하나와 동일 재질로 동일 평면 상에 배치된다. 이 유기 절연 재질로 이루어진 크랙 방지층(188)은 무기 절연물질보다 변형률이 높아 기관(111)이 벤딩되면서 발생하는 벤딩 스트레스를 완화시킨다. 이에 따라, 크랙 방지층(188)은 벤딩 영역(BA)에 크랙이 발생하는 것을 방지할 수 있어 액티브 영역(AA)으로 크랙이 전파되는 것을 차단할 수 있다.
- [0044] 개구부(168, 178)는 유기 절연 재질에 비해 경도가 높아 벤딩 스트레스에 쉽게 크랙이 발생하는 무기 절연막들을 제거함으로써 형성된다.
- [0045] 제1 개구부(168)는 터치 패드 하부 전극(162)과 중첩되는 크랙 방지층(188) 상에 배치되는 도전막 및 무기 절연막 중 적어도 어느 하나를 포함하는 무기막을 제거함으로써 형성된다. 이 제1 개구부(168)를 사이에 두고 라우팅 라인(170)과 터치 패드 상부 전극(164)은 서로 이격된다.
- [0046] 제2 개구부(178)는 크랙 방지층(188)과 중첩되는 비액티브 영역(NA)에 배치되는 버퍼층(112), 게이트 절연막(102), 층간 절연막(114) 및 보호막(108)을 제거함으로써 형성된다. 이러한 제2 개구부(178)는 액티브층(134)을 노출시키는 소스 및 드레인 컨택홀과, 화소 컨택홀(116) 중 적어도 어느 하나와 동일한 마스크 공정을 통해 함께 형성되므로 구조 및 공정을 단순화할 수 있다.
- [0047] 이와 같이, 본 발명에서는 벤딩 영역(BA)에 배치되는 개구부(168, 178) 및 크랙 방지층(188)에 의해 크랙이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 크랙이 액티브 영역(AA)으로 전파되는 것을 차단할 수 있어 라인 결함 및 소자 구동 불량 발생되는 것을 방지할 수 있다.
- [0048] 한편, 본 발명에서는 터치 센서와 봉지 유닛(140) 사이에 배치되는 중간층(180)을 구비한다.
- [0049] 중간층(180)은 터치 센서와 봉지 유닛(140) 사이에서 순차적으로 적층되는 제1 및 제2 중간층(182, 184)을 구비한다.
- [0050] 제1 중간층(182)은 봉지 유닛(140)의 최상부에 배치되는 제2 무기 봉지층(146) 상에 배치된다. 이 제1 중간층(182)은 바인더 수지에 다공성 입자가 분산되어 형성된다.
- [0051] 제1 중간층(182)에 포함되는 바인더 수지(182a)로는 도 4a에 도시된 바와 같이 Si-O 결합을 가지는 실록산계 고분자(Siloxane polymer)를 이용한다.
- [0052] 도 4a에 도시된 본 발명의 실록산계 고분자의 Si-O결합은 도 4b에 도시된 아크릴계 고분자의 C-C 결합보다 높은 결합 에너지를 가지며, 실록산계 고분자의 Si-O결합 길이(bond length)는 아크릴계 고분자의 C-C 결합 길이보다 길며, 실록산계 고분자의 Si-O-Si 결합각(bond angle)은 아크릴계 고분자의 C-H 결합각 및 C-C-H 결합각보다 크다. 이에 따라, 제1 중간층(182)의 바인더(182a)로 이용하는 실록산계 고분자는 부피가 큰(Bulky)한 특성을 가지므로 패킹 밀도(Packing density)가 낮아져 저유전을 특성을 확보할 수 있다.
- [0053] 또한, 실록산계 고분자 바인더(182a)의 Si-O-Si결합은 도 5에 도시된 바와 같이 고리형(Cyclic) 결합 구조로 이루어진다. 이 고리형 결합 구조는 선형(Linear) 결합 구조 및 사다리형(Ladder) 결합 구조에 비해 분자 사이의 공간이 넓어지기 때문에 부피가 큰(Bulky)한 특성을 가지게 되어 패킹 밀도(Packing density)가 더 낮아진다. 이에 따라, 고리형 결합 구조의 실록산계 고분자 바인더(182a)를 가지는 제1 중간층(192)은 도 5에 도시된 바와

같이 선형(Linear) 결합 구조 및 사다리형(Ladder) 결합 구조일 때보다 저유전을 특성을 더욱 확보할 수 있다.

- [0054] 제1 중간층(192)에 포함되는 다공성(mesoporous) 입자(182b)는 도 6에 도시된 바와 같이 기공(182c)이 형성되어 있는 육각형 형태의 구조이다. 다공성 입자(182b)의 기공 내부에는 1 nm 이상 10 nm 이하의 공간이 형성되어 있으므로, 부피 밀도를 더욱 감소시킬 수 있다.
- [0055] 또한, 다공성 입자(182b)는 정육각형 형태의 구조가 반복된 구조이다. 이 때, 다공성 입자(182b)는 정육각형의 중앙을 대칭점으로 정의하거나, 정육각형의 중앙을 지나는 직선을 대칭선으로 정의하는 경우, 점대칭 또는 선대칭 구조를 이루게 된다. 이러한 다공성입자(182b)는 극성(Polarity)을 최소화할 수 있으므로 결합 길이도 증가하게 되므로 부피 밀도를 더욱 감소시킬 수 있다.
- [0056] 한편, 제1 중간층(182)은 계면 활성제(Surfactant) 및 커플링제(Couple agent)를 더 포함한다. 계면활성제로는 두께 안정성을 위해서 플루오르(fluoro)계 계면 활성제가 이용되며, 커플링제로는 봉지 유닛의 제2 무기 봉지층(146) 및 제2 중간층(184) 각각과의 접착력을 개선하기 위해 실란계 커플링제가 이용된다.
- [0057] 이와 같은 제1 중간층(182)은 아크릴(acryl) 또는 에폭시(epoxy) 재질로 이루어진 터치 보호막(158), 댄(106) 및 유기 봉지층(144) 중 적어도 어느 하나에 비해 낮은 유전율을 가진다. 즉, 제1 중간층(182)은 3.5~4.0 정도의 유전율을 가지는 터치 보호막(158), 댄(106) 및 유기 봉지층(144) 중 어느 하나보다 낮은 2.5이상 3.5미만 정도의 저유전율을 가진다. 이 경우, 터치 센싱 라인(154) 및 터치 구동 라인(152) 각각과, 발광 소자(120)가 제1 중간층(182)을 사이에 두고 대향함으로써 터치 센싱 라인(154) 및 터치 구동 라인(152) 각각과, 발광 소자(120) 사이에 형성되는 기생커패시터의 용량값을 최소화할 수 있다. 이에 따라, 터치 센싱 라인(154) 및 터치 구동 라인(152) 각각과, 발광 소자(120) 간의 커플링(coupling)에 의한 상호 영향을 방지할 수 있으므로 터치 감도를 향상시킬 수 있다.
- [0058] 제2 중간층(184)은 제1 중간층(182)과 터치 센서(Cm) 사이에 배치되며, 라우팅 라인(170)과 접촉된다. 제2 중간층(184) 상에는 터치 센서(Cm) 및 라우팅 라인(170)이 배치되므로, 제2 중간층(184)은 제1 중간층(182)보다 경도가 높게 형성된다.
- [0059] 제2 중간층(182)은 실록산계 고분자와 실리카의 혼성으로 네트워크를 설계함으로써 형성된다. 이 제2 중간층(184)은 경화도, 막경도 특성 및 탄성을 등의 기계적 특성이 향상된다. 경화도 특성이 향상된 제2 중간층(184)은 수분 침투를 억제하여 수율을 향상시킬 수 있다. 또한, 탄성율이 향상된 제2 중간층(184)은 제1 중간층(182)에 가해지는 스트레스를 완화시킬 수 있으므로 크랙 발생 및 확산을 차단할 수 있어 수율을 향상시킬 수 있다. 뿐만 아니라, 막경도가 향상된 제2 중간층(184) 상에 터치 센서를 용이하게 형성할 수 있다.
- [0060] 이러한 제2 중간층(184)의 제1 실시 예는 도 7a에 도시된 바와 같이 전 영역에서 균일한 고경도를 유지하거나, 제2 중간층(184)의 제2 실시 예는 도 7b에 도시된 바와 같이 상하부영역(184a,184b)에서 서로 다른 경도를 유지할 수도 있다.
- [0061] 도 7a에 도시된 제2 중간층(184)은 장과장에 반응하는 개시제를 포함하도록 형성됨으로써 제2 중간층(184)은 전 영역에서 고경도를 유지할 수 있다.
- [0062] 도 7b에 도시된 제2 중간층(184)은 하부 영역(184a)과, 하부 영역(184a) 상에 배치되는 상부 영역(184b)을 구비한다.
- [0063] 하부 영역(184a)은 상부 영역(184b)보다 두꺼운 두께를 가지며 상부 영역(184b)보다 경도가 낮은 저경도를 유지한다. 이를 위해, 하부 영역(184a)은 단과장에 반응하는 개시제를 포함하도록 형성되거나, 상부 영역(184b)보다 실리카의 함량을 낮추거나, 상부 영역(184b)보다 경도가 낮은 실리카를 포함하도록 형성된다. 이러한 저 경도를 유지하는 하부 영역(184a)은 가요성을 가지게 되므로, 플렉서블 표시장치의 휘어짐에 따라 휘어질 수 있다.
- [0064] 상부 영역(184b)은 하부 영역(184a) 상에 하부 영역(184a)보다 경도가 높은 고경도를 유지한다. 이에 따라, 상부 영역(184b)은 장과장에 반응하는 개시제를 포함하도록 형성되거나, 하부 영역(184a)보다 실리카의 함량을 높이거나, 하부 영역(184a)보다 경도가 높은 실리카를 포함하도록 형성된다. 이러한 상부 영역(184b)은 고경도를 유지하므로, 상부 영역(184b) 상에 터치 센서를 용이하게 형성할 수 있다.
- [0065] 이와 같은 본 발명의 실시 예에 따른 터치 센서(Cm)와 봉지 유닛(140) 사이에 배치되는 중간층(180)의 재료 특성에 대해 표 1을 결부하여 설명하기로 한다.

[0066] 표 1에서 비교예 1은 터치 센서를 유기 발광 표시 패널 상에 접착제를 통해 부착하는 구조이며, 비교예 2는 터치 센서 및 봉지 유닛 사이에 무기절연재질의 터치 버퍼막이 배치되는 구조이다.

표 1

특성	비교예1(접착제)	비교예2(터치 버퍼막)	실시예(중간층)
유전율(@ 100kHz)	3.4	6.8	2.9
접착력	5B	5B	5B
잔막율	-	-	80%이상
투과율	94.7%	96.2%	95.0%
연필경도(Hardness)	6B	3H	H
탄성계수(DMA)	$3.8 \times 10^5$ Pa	$146 \times 10^9$ Pa	$5.0 \times 10^7$ Pa

[0068] 표 1과 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 중간층(180)은 비교예 1의 접착제 및 비교예 2의 터치 버퍼막에 비해 저유전율을 가질 뿐만 아니라, 두께 안정성(잔막율), 접착력, 투과율 및 막경도 등 박막 특성을 유지할 수 있을 것을 알 수 있다.

[0069] 특히, 본 발명의 실시 예에 따른 중간층(180)은 비교예 1의 접착제 및 비교예 2의 터치 버퍼막에 비해 저유전율을 가지므로, 본 발명은 터치 감도를 향상시킬 수 있다.

[0070] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 중간층(180)은 H정도의 연필 경도를 가지는 반면에, 비교예 1의 접착제는 6B정도의 연필 경도를 가지며 비교예 2의 터치 버퍼막은 3H정도의 연필 경도를 가진다. 비교예 1의 접착제는 저경도 및 저탄성계수를 가지므로 접착제 상에 터치 센서를 직접 형성할 수 없어 비교예 1은 공정이 복잡하다. 또한, 비교예 2의 터치 버퍼막은 초고경도 및 초고탄성계수를 가지므로 비교예 2는 외부충격에 의해 크랙이 발생하기 쉽다. 반면에 본 발명의 실시 예에 따른 중간층(180)은 고경도 및 고탄성계수를 가지므로 본 발명은 크랙 발생 및 확산을 차단할 수 있으며 중간층(180) 상에 터치 센서를 용이하게 형성할 수 있다.

[0071] 도 8a 내지 도 8e는 도 3에 도시된 터치 센서를 가지는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

[0072] 도 8a를 참조하면, 기판(111) 상에 스위칭 트랜지스터(T1), 구동 트랜지스터(T2), 터치 패드 하부 전극(162), 발광 소자(120), 봉지 유닛(140) 및 중간층(180)이 형성된다.

[0073] 구체적으로, 다수의 마스크 공정을 통해 기판(111) 상에 스위칭 트랜지스터(T1), 구동 트랜지스터(T2), 터치 패드 하부 전극(162) 및 유기 발광 소자(120)가 형성된다. 그런 다음, 유기 발광 소자(120)가 형성된 기판(111) 상에 CVD(Chemical Vapor Deposition), LPCVD(Low Pressure Chemical Vapor Deposition) 또는 PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) 등의 증착 방법을 통해 무기 봉지층(142)이 형성된다. 여기서, 무기 봉지층(142)은 SiOx, SiNx 또는 SiON로 형성된다. 그런 다음, 무기 봉지층(142)이 형성된 기판(111) 상에 감광성 또는 비감광성의 제1 유기 절연 물질이 코팅됨으로써 유기 봉지층(144)이 형성된다. 여기서, 유기 봉지층(144)으로는 PCL(Particle Cover Layer), 아크릴 수지, 에폭시 수지, 폴리이미드, 폴리에틸렌 또는 실리콘옥시카본(SiOC)과 같은 유기 절연 재질이 이용된다. 그런 다음, 유기 봉지층(144)이 형성된 기판(111) 상에 무기 절연 재질이 증착됨으로써 제2 무기 봉지층(146)이 형성된다. 이러한 제2 무기 봉지층(146) 상에 Si-O결합을 가지는 실록산계 고분자 바인더와 다공성 입자를 포함하는 제1 중간층(182)이 전면 형성되고, 제1 중간층(182) 상에 실록산계열과 실리카가 혼상된 제2 중간층(184)이 전면 형성된다.

[0074] 이 때, 중간층(180)은 크랙 방지층(188)에 의해 노출된 터치 패드 하부 전극(162)을 덮도록 배치되어 터치 패드 하부 전극(162)을 보호한다.

[0075] 도 8b를 참조하면, 중간층(180)이 형성된 기판(111) 상에 제2 브릿지(154b)가 형성된다.

[0076] 구체적으로, 중간층(180)이 형성된 기판(111) 상에 불투명 도전층이 스퍼터링을 이용한 증착 공정을 통해 상온에서 전면 증착된다. 그런 다음, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 불투명 도전층이 패터닝됨으로써 제2 브릿지(154b)가 형성된다. 여기서, 불투명 도전층은 Al, Ti, Cu, Mo, Ta, MoTi와 같은 금속을 이용하여 단층 또는 다층 구조로 형성된다. 이 때, 제2 브릿지(154b)와 동일 재질로 이루어진 터치 패드 하부 전극(162)은 중간층(180)에 의해 보호되므로, 제2 브릿지(154b) 식각 공정시 터치 패드 하부 전극(162)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

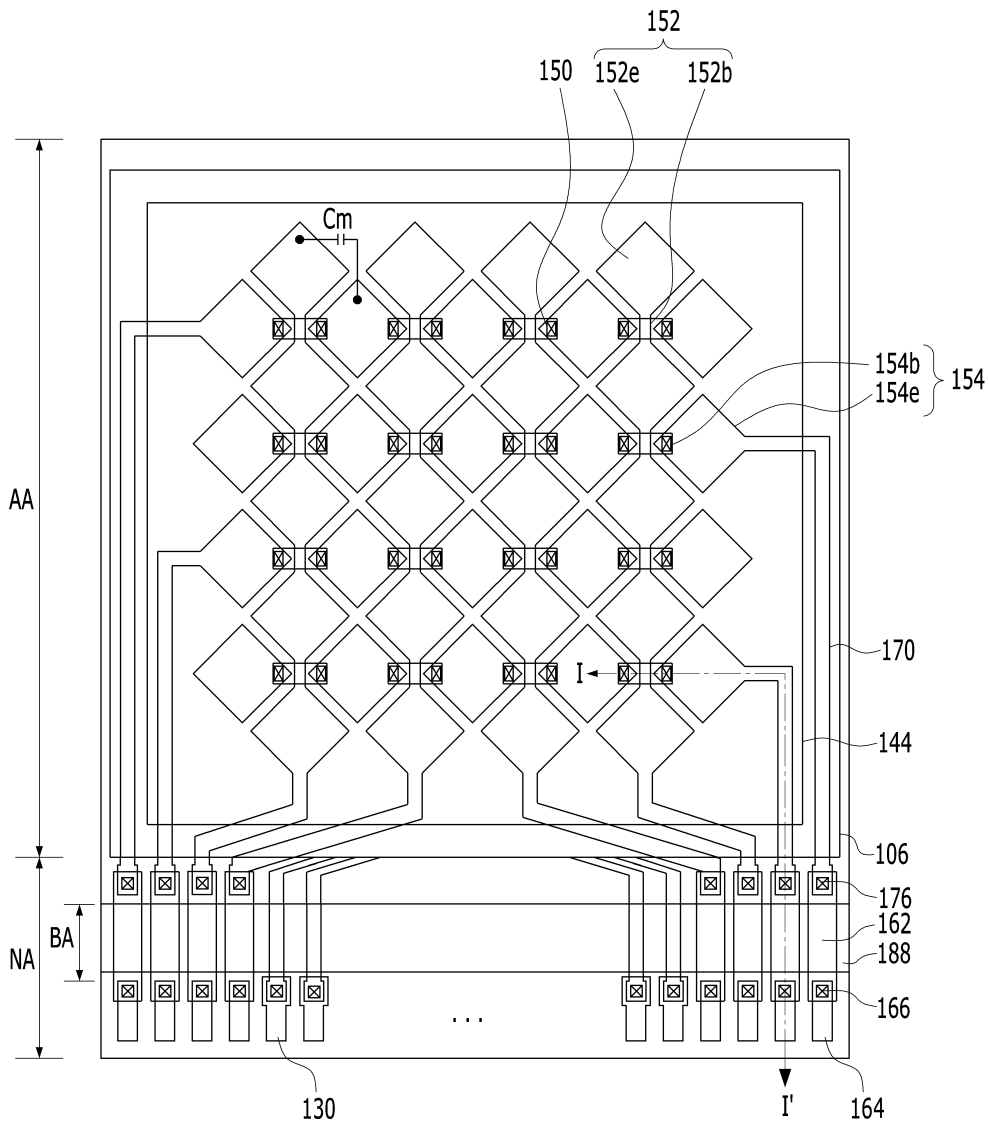
- [0077] 도 8c를 참조하면, 제2 브릿지(154b)가 형성된 기판(111) 상에 터치 절연막(156)이 형성된다.
- [0078] 구체적으로, 제2 브릿지(154b)가 형성된 기판(111) 상에 무기 절연 물질이 적층됨으로써 터치 절연막(156)이 형성된다. 그런 다음, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 비액티브 영역(NA)의 제1 및 제2 중간층(182,184)과 터치 절연막(156)이 패터닝됨으로써 라우팅 컨택홀(176), 패드 컨택홀(166)이 형성된다. 이와 동시에, 액티브 영역(AA)의 터치 절연막(156)이 패터닝됨으로써 터치 컨택홀(150)이 형성된다.
- [0079] 도 8d를 참조하면, 라우팅 컨택홀(176), 패드 컨택홀(166) 및 터치 컨택홀(150)이 형성된 기판(111) 상에 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e), 제1 브릿지(152b), 라우팅 라인(170) 및 터치 패드 상부 전극(164)이 형성된다.
- [0080] 구체적으로, 라우팅 컨택홀(176), 패드 컨택홀(166) 및 터치 컨택홀(150)이 형성된 기판(111) 상에 ITO, IZO, 또는 IGZO 등과 같은 투명 도전층이 전면 증착된 후, 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 투명 도전층이 패터닝된다. 이에 따라, 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제1 브릿지(152b), 라우팅 라인(170) 및 터치 패드 상부 전극(164)이 형성된다. 이 때, 크랙 방지층(188) 상에 배치되는 제1 터치 패드 상부 전극(164)은 제2 개구부(168)를 사이에 두고 이격된다.
- [0081] 도 8e를 참조하면, 1 및 제2 터치 전극(152e,154e), 제1 브릿지(152b), 라우팅 라인(170) 및 터치 패드 상부 전극(164)이 형성된 기판(111) 상에 터치 보호막(158)이 형성된다.
- [0082] 구체적으로, 1 및 제2 터치 전극(152e,154e), 제1 브릿지(152b), 라우팅 라인(170) 및 터치 패드 상부 전극(164)이 형성된 기판(111) 상에 유기 절연 재질이 전면 형성된다. 그런 다음, 유기 절연 재질이 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 패터닝됨으로써 터치 보호막(158)이 형성된다. 이러한 터치 보호막(158)은 에폭시 또는 아크릴과 같은 유기 절연 재질로 박막 또는 필름 형태로 형성되거나, 편광 필름으로 형성된다.
- [0083] 한편, 본 발명에서는 벤딩 영역(BA)을 가지는 표시 장치를 예로 들어 설명하였지만, 이외에도 벤딩 영역(BA)을 가지지 않는 표시 장치에도 적용가능하다.
- [0084] 또한, 본 발명은 터치 전극(152e,154e)의 상부 또는 하부에 배치되는 컬러 필터 및 블랙매트릭스 중 적어도 어느 하나를 더 구비할 수도 있다.
- [0085] 뿐만 아니라, 본 발명에서는 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제1 및 제2 브릿지(152b,154b)가 도 3에 도시된 바와 같이 플레이트 형태로 형성되는 것을 예로 들어 설명하였지만, 이외에도 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제1 및 제2 브릿지(152b,154b) 중 적어도 어느 하나는 메쉬 형태로 형성될 수도 있다. 이 때, 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제1 및 제2 브릿지(152b,154b) 중 적어도 어느 하나는 Ti, Al, Mo, MoTi, Cu, Ta 및 ITO 중 적어도 한 층의 도전층을 이용하여 메쉬 형태로 형성된다. 예를 들어, 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제1 및 제2 브릿지(152b,154b) 중 적어도 어느 하나는 Ti/Al/Ti, MoTi/Cu/MoTi 또는 Ti/Al/Mo와 같이 적층된 3층 구조로 형성된다. 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제1 및 제2 브릿지(152b,154b) 중 적어도 어느 하나와 동일 재질로 형성되는 라우팅 라인(170)도 Ti/Al/Ti, MoTi/Cu/MoTi 또는 Ti/Al/Mo와 같이 적층된 3층 구조로 형성된다.
- [0086] 이에 따라, 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제1 및 제2 브릿지(152b,154b) 자체의 저항과 커패시턴스가 감소되어 RC 시정수가 감소되어 터치 감도를 향상시킬 수 있다. 또한, 제1 및 제2 터치 전극(152e,154e)과 제1 및 제2 브릿지(152b,154b) 각각의 선폭이 매우 얇아 개구율 및 투과율이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0087] 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명의 명세서에 개시된 실시 예들은 본 발명을 한정하는 것이 아니다. 본 발명의 범위는 아래의 특허청구범위에 의해 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술도 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석해야 할 것이다.

**부호의 설명**

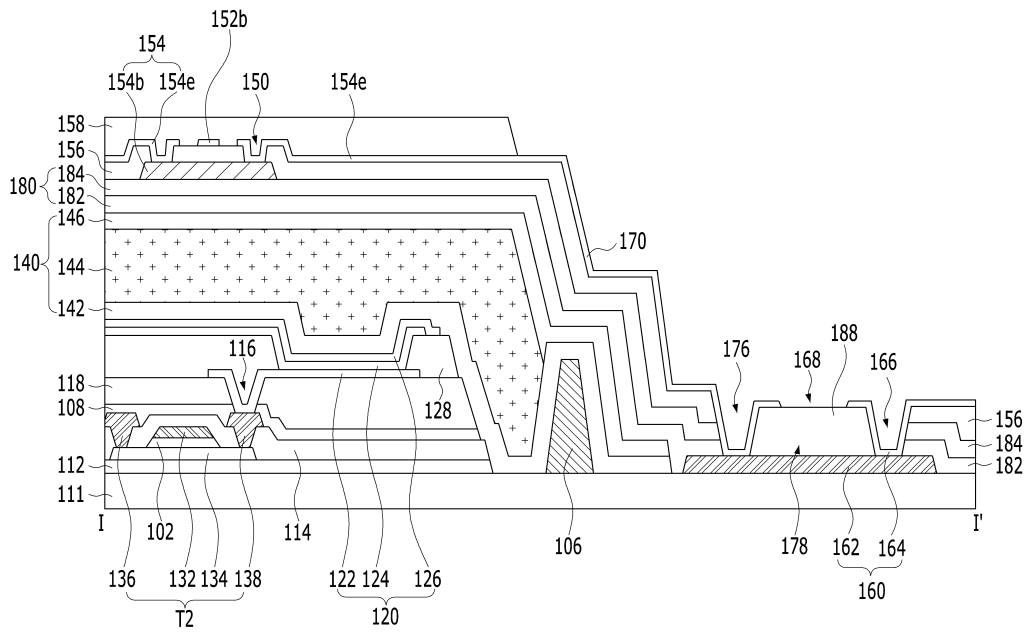
- [0088] 120 : 발광 소자    140 : 봉지 유닛
- 150 : 터치 컨택홀    152 : 터치 구동 라인
- 154 : 터치 센싱 라인    156 : 터치 절연막
- 158 : 터치 보호막    160 : 터치 패드



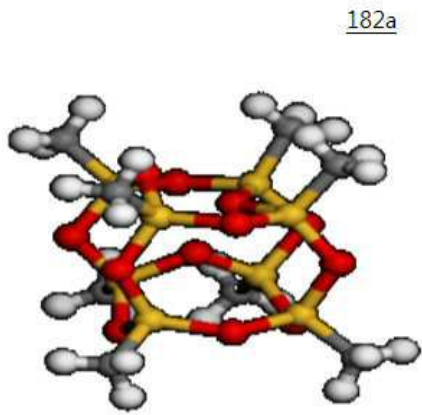
도면2



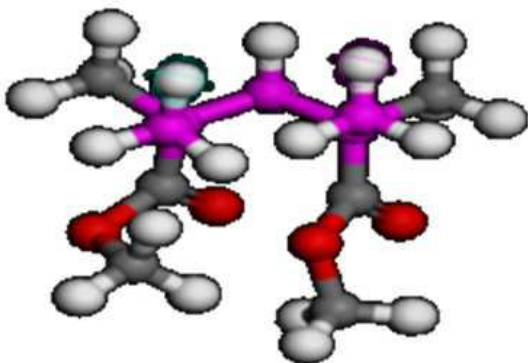
도면3



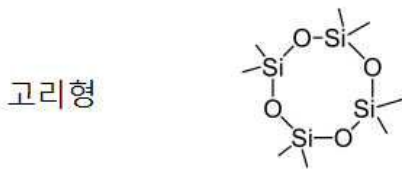
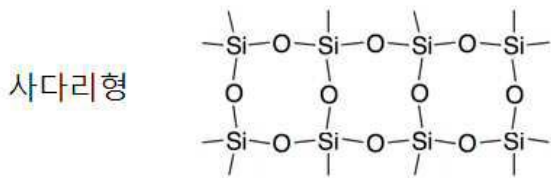
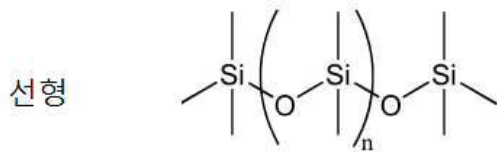
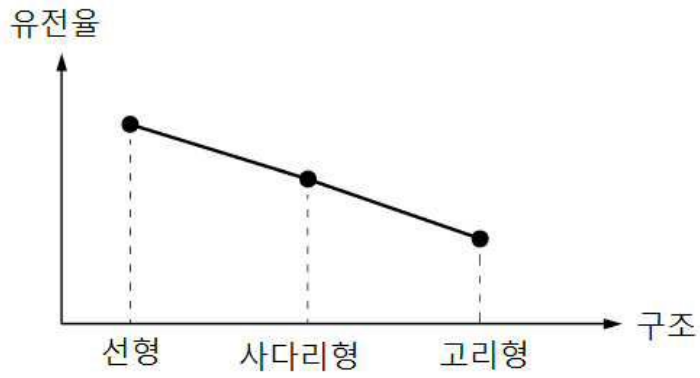
도면4a



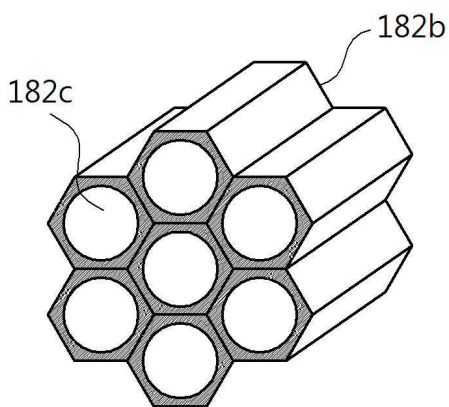
도면4b



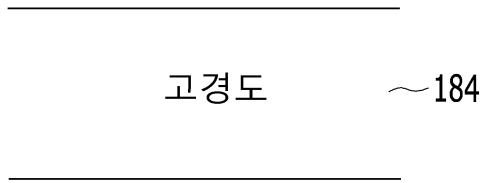
도면5



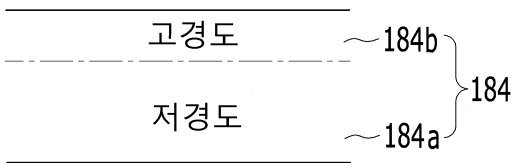
도면6



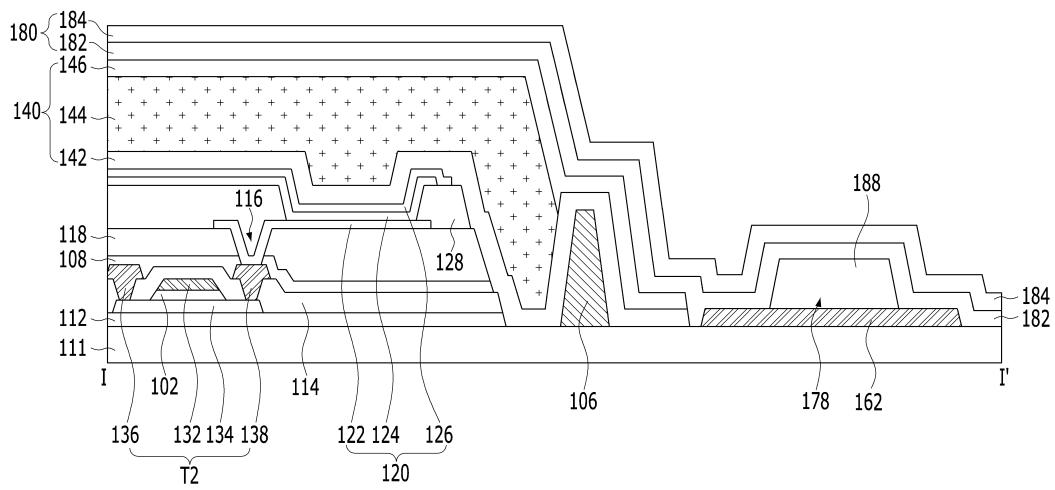
도면7a



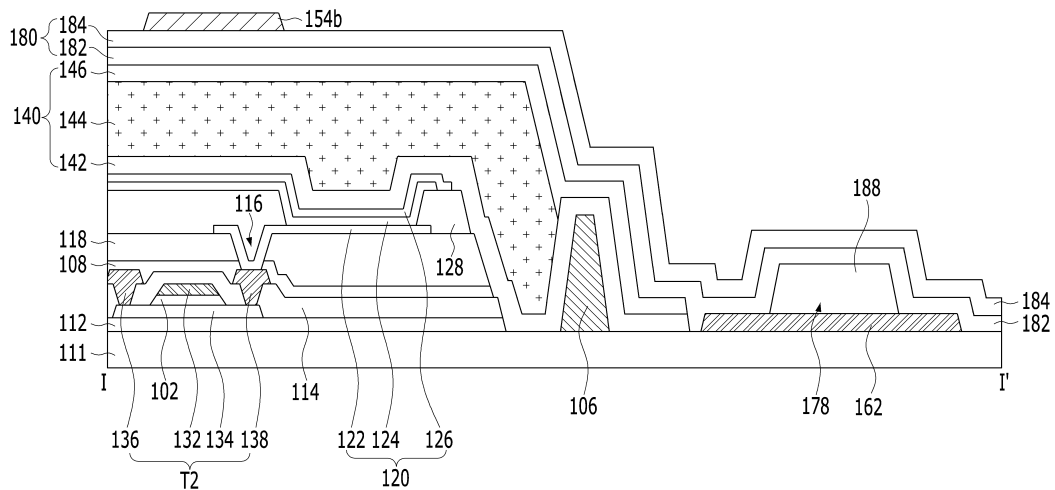
도면7b



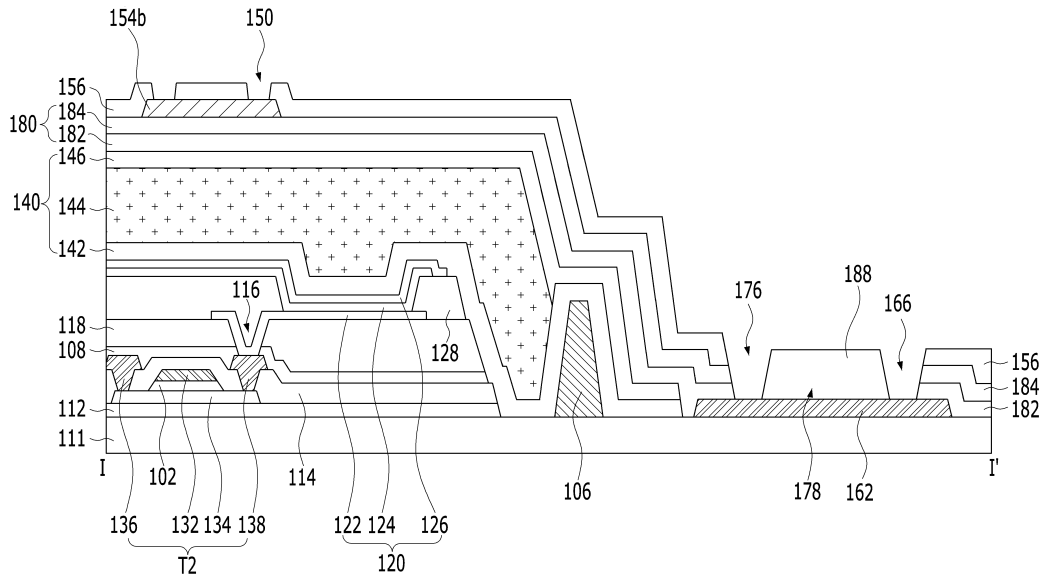
도면8a



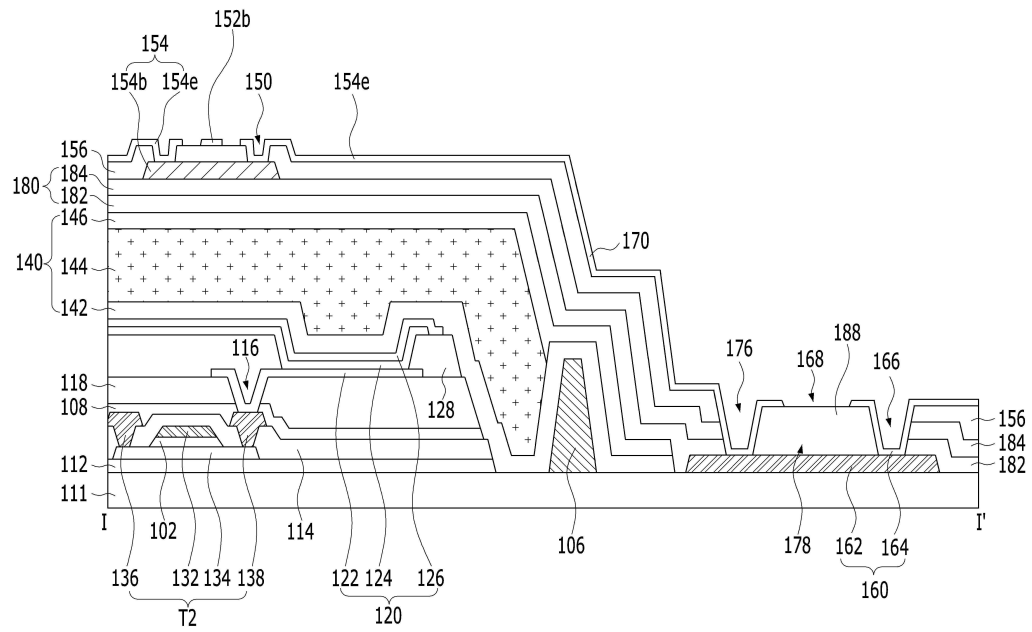
도면8b



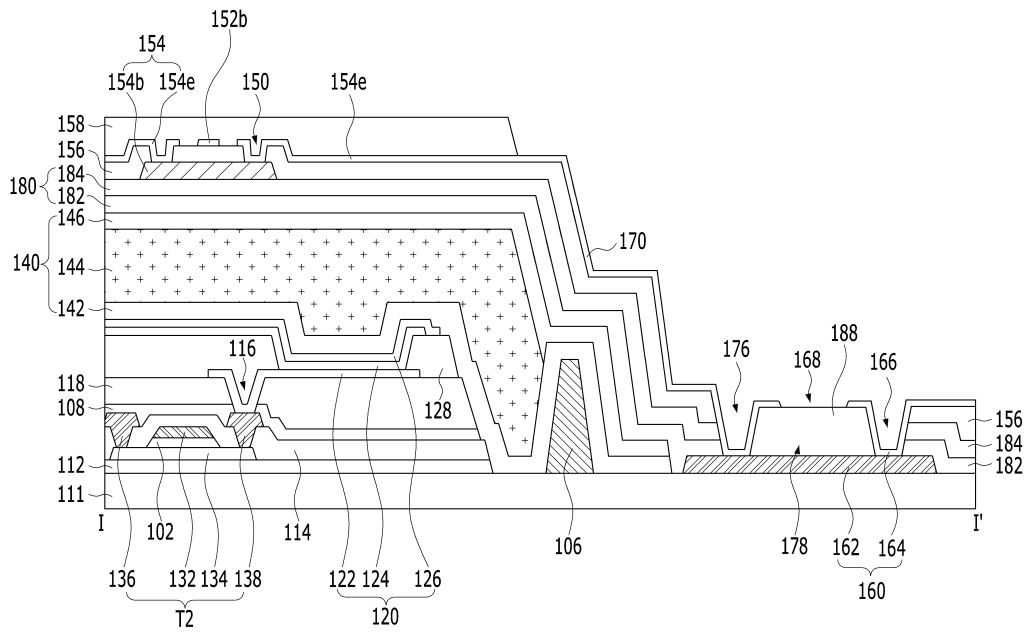
도면8c



도면8d



도면 8e



专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020200055992A</a>	公开(公告)日	2020-05-22
申请号	KR1020180139766	申请日	2018-11-14
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	김병후 김민주 홍은표 이재원 박상훈 원상혁 장재만 김성진 장재형		
发明人	김병후 김민주 홍은표 이재원 박상훈 원상혁 장재만 김성진 장재형		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/323 H01L27/3244 H01L51/5253 H01L51/56 G06F3/0412 G06F3/04164 G06F3/0443 G06F3/0446 G06F2203/04103 G06F2203/04111 G06F2203/04102		
代理人(译)	이승찬		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

公开了一种能够通过简化的工艺制造并且具有改善的触摸灵敏度的显示装置。显示装置包括：设置在发光元件上的封装单元；设置在封装单元上的触摸传感器；以及设置在封装单元和触摸传感器之间的中间层。中间层包括第一中间层和第二中间层，第一中间层的介电常数低于设置在中间层上方或下方的有机膜的介电常数，第二中间层的硬度高于第一中间层。在改进处理的同时简化了程序。

